



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 13 463 A 1**

⑤① Int. Cl. 6:
B 01 F 13/08
H 01 F 7/02

⑳ Aktenzeichen: P 44 13 463.0
㉑ Anmeldetag: 18. 4. 94
㉒ Offenlegungstag: 19. 10. 95

DE 44 13 463 A 1

⑦① **Anmelder:**

Herz, Helmut, Dr.-Ing., 80997 München, DE;
Kaufmann, Klaus, Dr.-Ing., 80997 München, DE

⑦④ **Vertreter:**

Kuhn und Kollegen, 85354 Freising

⑦② **Erfinder:**

gleich Anmelder

⑤④ **Magnet-Rührereinrichtung**

⑤⑦ Bei Magnet-Rührereinrichtungen mit über einer Gerätebasis erzeugbaren magnetischen Drehfeldern, welche in Gefäße zusammen mit der zu rührenden Substanz eingebrachte Rührorgane zu Drehbewegungen veranlassen, wird eine Erhöhung des Rühreffektes bei einfachem Aufbau des Rührorgans dadurch erzielt, daß das Rührorgan, oder bei Mehrfach-Magnetrührereinrichtungen, jedes Rührorgan, als wesentlichen Bestandteil eine flache Scheibe oder Platte aus Magnetwerkstoff enthält, die senkrecht zur Hauptebene dieser Scheibe oder Platte magnetisiert ist. Bevorzugte Materialien zur Herstellung der Magnetwerkstoffscheibe oder -platte sind Samarium-Kobalt und Neodym-Bor.

DE 44 13 463 A 1

BEST AVAILABLE COPY

DE4413463

Publication Title:

Laboratory magnetic mixer paddles incorporate flat metallic disc or plate

Abstract:

A mixing assembly consists of a base (1) within which an assembly generates a rotating magnetic field which extends to within the contents of a non-magnetic vessel (6) resting upon the base. A magnetic mixer paddle (8) within the vessel (6) is rotated by the magnetic field below. The novelty is that the magnetic mixer paddle (8) incorporates a flat disc or plate (8; 16,17) which is magnetised vertically with respect to the plane of the disc or plate. The disc or plate is made of samarium-cobalt or neodymium-boron.

Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>

Die Erfindung betrifft eine Magnet-Rührereinrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffes von Anspruch 1.

Es ist allgemein bekannt, Flüssigkeiten in Gefäßen mittels in das Gefäß und in die Flüssigkeit eingegebenen magnetischen Rührstäben zu rühren, welche in dem Gefäß durch ein das Gefäß und seinen Inhalt durchsetzendes magnetisches Feld in Umdrehung versetzt werden, wobei das Magnetfeld von einer Gerätebasis ausgeht, auf deren Basisfläche das Gefäß mit dem zu rührenden Inhalt und dem magnetischen Rührstab aufgestellt wird. Das Magnetfeld, in dem sich der magnetische Rührstab ausrichtet, ist bevorzugtermaßen ein etwa in einer horizontalen Ebene oberhalb der Basisoberfläche wirksames Drehfeld, das entweder dadurch erzeugt wird, daß innerhalb der Basis ein Magnetfelderzeugungssystem körperlich gedreht wird, oder dadurch, daß innerhalb der Basis ein Statorsystem durch Wechselströme geeigneter Phase beaufschlagt wird, derart, daß in bekannter Weise hieraus ein entsprechendes Drehfeld resultiert.

Es ist auch bekannt, in einer Gerätebasis mehrere Magnetfelderzeugungssysteme in solcher Weise unterzubringen, daß auf eine Basisoberfläche eine Mehrzahl von Gefäßen mit darin befindlichen, zu rührenden Flüssigkeiten oder Substanzen an bestimmten Punkten oder Bereichen der Basisfläche auf gestellt werden können, wobei einzelne in den Gefäßen befindliche Rührstäbe gleichzeitig zum Durchrühren der Substanzen zu Drehbewegungen veranlaßt werden. Derartige Magnet-Rührereinrichtungen sind für Reihenversuche unter jeweils vergleichbaren Bedingungen an einer Vielzahl von Proben im Laborbetrieb besonders zweckmäßig.

Bei Magnet-Rührereinrichtungen der zuvor kurz beschriebenen Art ist es von Wichtigkeit, daß, um reproduzierbare Versuchsbedingungen einzuhalten, Rührstäbe innerhalb der die zu rührende Flüssigkeit enthaltenden Gefäße sicher in den Synchronismus mit dem von der Basis erzeugten magnetischen Drehfeld gezogen werden und gleichzeitig einen guten Rührereffekt haben. Dieser Rührereffekt soll zu einer sicheren Durchmischung des gesamten Inhalts in dem bzw. jedem auf die Gerätebasis aufgestellten Gefäß führen.

Man hat zur Verbesserung des Rührereffektes einen Magnetstab mit einer im Querschnitt dreieckigen Umkleidung versehen, deren Prismenflächen als Rührflächen wirksam sind (DE-OS 25 15 634).

Bekannt sind auch Rührgeräte mit einem in das jeweilige Gefäß eingegebenen, teilweise rautenförmigen Rührflügel, dessen nach unten weisende Spitze als Spitzenlagerung mit dem Gefäßboden zusammenwirkt und der im oberen Bereich einen quer zur Rührflügelfläche verlaufenden Magnetstab enthält (DE-OS 24 58 904).

Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, eine Magnet-Rührereinrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffes von Anspruch 1 so auszugestalten, daß bei vergleichsweise geringem Gewicht des bzw. jedes Rührorgans dessen Magnetwerkstoff von einem hohen magnetischen Fluß durchsetzt werden kann und ein sicheres Anlaufen des Rührorgans unter dem Einfluß eines magnetischen Drehfeldes gleichzeitig mit einem hohen Rührereffekt erzielt wird.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale von Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der dort gekennzeichneten Magnet-Rührereinrichtung bilden Gegenstand der dem Anspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche.

Gemäß bevorzugten Ausführungsformen der hier an-

gegebenen Magnet-Rührereinrichtung hat der Magnetwerkstoff des oder jedes Rührorgans die Gestalt mindestens einer flachen Samarium-Kobalt-Scheibe oder -Platte oder die Gestalt einer flachen Neodym-Bor-Scheibe oder -Platte.

In der hier angegebenen Weise ausgebildete Rührorgane können zu einem wesentlichen Teil ihres Volumens von dem Magnetwerkstoff selbst gebildet sein, der aufgrund der Scheibenform oder Plattenform in Zusammenwirkung mit der Magnetisierungsrichtung senkrecht zur Scheibenebene oder Plattenebene im Magnetfeld eine solche Ausrichtung und Bewegung erfährt, daß das Magnetwerkstoffteil um eine zur Scheibenebene oder Plattenebene parallele Achse rotiert.

Bei Magnet-Rührereinrichtungen der hier vorgeschlagenen Konstruktion mit Mehrfach-Rührstellen können diese auf der Basisoberfläche auf vergleichsweise kleine Durchmesser beschränkte, hochkonzentrierte Drehfelder vorsehen, die in die vom jeweiligen Rührorgan eingenommenen Höhenbereiche oberhalb der Basisoberfläche reichen, wobei eine Vielzahl von Rührstellen auf einer Basis-Stellfläche möglich ist.

Nachfolgend werden zweckmäßige Ausführungsformen anhand der Zeichnung erläutert. Es stellen dar:

Fig. 1 eine Prinzipskizze einer Magnet-Rührereinrichtung der hier angegebenen Art,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer Magnet-Rührereinrichtung, dessen Rührorgan zwei scheibenförmige oder plattenförmige Magnetwerkstoffteile aufweist,

Fig. 3 eine Schnitt-Seitenansicht einer gegenüber Fig. 2 abgewandelten Ausführungsform,

Fig. 4 eine schematische perspektivische Teilansicht des unteren Abschnitts eines Rührorgans in Abwandlung gegenüber der Ausführungsform nach Fig. 3,

Fig. 5 eine Schnitt-Seitenansicht einer gegenüber Fig. 3 nochmals abgewandelten Ausführungsform,

Fig. 6 eine Schnitt-Seitenansicht einer Ausführungsform mit pendelnd gelagertem Rührorgan,

Fig. 7 bis 9 schematische perspektivische Ansichten des unteren Teiles von Reagenzgläsern mit darin befindlichen Rührorganen der hier angegebenen Art als Bestandteil von Magnet-Rührereinrichtungen verschiedener Ausführungsform und

Fig. 10 eine Schnitt-Seitenansicht einer weiteren Magnet-Rührereinrichtung der vorliegend angegebenen Art mit einer Rührpaddelanordnung als Rührorgan.

Es sei an dieser Stelle vorausgeschickt, daß die beschriebenen Ausführungsformen sich insbesondere mit Basisteilen verwirklichen lassen, welche Mehrfach-Rührstellen an sich bekannter Art aufweisen, wobei sich besonders solche, an sich bekannte Basisteilkonstruktionen eignen, bei denen stillstehende Magneterzeugungssysteme vorgesehen sind, deren unter der Basisfläche oder Basis-Stellfläche befindliche Pole jeweils mehreren Rührstellen gemeinsam sind und jeweils in Richtung auf den Rührstellenmittelpunkt nach aufwärts gekrüpfte Polschuhe tragen, die im Bereich um den Rührstellenmittelpunkt ein hochkonzentriertes Magnetfeld oberhalb der Basisfläche oder Basis-Stellfläche bewirken, das mit den nachfolgend beschriebenen Rührorganen besonders zweckmäßig in Wechselwirkung tritt.

In Fig. 1 ist eine Basis einer Magnet-Rührereinrichtung mit 1 bezeichnet. Sie enthält einen elektromotorischen Antrieb 2, der über nicht dargestellte Steuer- oder Regleinrichtungen an eine Spannungsquelle 3 angeschlossen ist. Der Antrieb betätigt ein umlaufendes Magnetfelderzeugungssystem 4, von dessen Polen magnetische

Kraftlinien ausgehen, die sich zwischen den Polen oberhalb einer Basis-Stellfläche 5 schließen, derart, daß oberhalb der Basis-Stellfläche ein magnetisches Drehfeld wirksam ist.

Auf die Basis-Stellfläche 5 ist ein Gefäß 6 aufgestellt, das eine zu rührende Flüssigkeit 7 und ein Rührorgan 8 enthält. Dieses Rührorgan hat die Gestalt einer flachen Scheibe oder Platte aus Samarium-Kobalt. In Abwandlung hiervon kann das Rührorgan 8 auch die Gestalt einer flachen Scheibe oder Platte aus Neodym-Bor haben. Wie in Fig. 1 gezeigt ist, richtet sich das aus einem der genannten Magnetwerkstoffe bestehende Rührorgan 8 in dem oberhalb der Basis-Stellfläche 5 wirksamen magnetischen Drehfeld derart aus, daß die Magnetlinien im wesentlichen senkrecht zu der Hauptebene des Rührorgans 8 in dieses eintreten oder das Rührorgan verlassen. Diese Ausrichtung beruht darauf, daß die flache Scheibe oder Platte des Rührorgans 8 eine Magnetisierung senkrecht zu ihrer Ebene aufweist, derart, daß auf der einen großen Oberfläche des Rührorgans sich ein Südpol und auf der anderen großen Oberfläche des Rührorgans sich ein Nordpol ausbilden.

Aufgrund der gewählten Gestalt des magnetischen Werkstoffteils des Rührorgans und aufgrund der Orientierung von dessen Magnetisierung wird erreicht, daß das magnetische Werkstoffteil selbst bei vergleichsweise geringem Gewicht und geringem Volumen der Gestalt eines Rührlöffels oder Rührflügels angepaßt ist und daher eine beträchtliche Rührwirkung entfaltet.

Wie zuvor schon angedeutet, kann die Basis 1 ein stillstehendes Magnetfelderzeugungssystem oder mehrere stillstehende Magnetfelderzeugungssysteme enthalten, deren Erregerwicklungen durch in geeigneter Weise phasenverschobene Wechselströme erregt werden können, um eine oberhalb der Basis-Stellfläche befindliche Rührstelle mit einem Magnetfeld oder mehrere solche Rührstellen zu verwirklichen.

Fig. 2 zeigt ein auf die Basis 1 im Bereich einer Rührstelle aufgestelltes zylindrisches Gefäß 6 mit einer darin befindlichen zu behandelnden Flüssigkeit 7 und einem Deckel 9. Durch einen mit einer zentrischen Bohrung versehenen Ansatz 10 des Deckels 9 ist eine Lagerachse 11 geführt, welche eine Reihe von Umfangsnuten 12 in ihrem oberen Teil aufweist, die dazu bestimmt sind, mit einem Rastmechanismus 13 zusammenzuwirken, um bestimmte Axialstellungen der Lagerachse 11 festzulegen.

Am unteren Ende der Lagerachse 11 ist ein Rührflügelträger 14 drehbar gelagert, der von zwei zusammenklipsbaren Kunststoffteilen gebildet sein kann, welche mit Ausnehmungen versehen sind, die der in Fig. 2 angedeuteten Gestalt des unteren Endes der Lagerachse 11 angepaßt sind, wie in Fig. 2 bei 15 angedeutet ist. Die Teile des Rührflügels 14 sind ferner mit zwei einander über die Drehachse diametral gegenüberliegenden, flach scheibenförmigen Taschen versehen, in welche je eine flache Scheibe aus Magnetwerkstoff eingelegt und durch Zusammenklipsen der Teile des Rührflügels eingeschlossen sind. Diese Magnetwerkstoffscheiben sind in Fig. 2 mit 16 und 17 bezeichnet. Je nach Ausbildung der Basis 1 und je nach Gestalt des über der Basis-Stellfläche 5 erzeugten magnetischen Drehfeldes können die flachen Scheiben 16 und 17 des Rührflügels 14 auf den dem Betrachter von Fig. 2 zugekehrten Seite gleichnamige oder auch ungleichnamige magnetische Pole aufweisen.

Durch Anheben oder Absenken der Lagerachse 11 kann der Rührflügel 14 auf verschiedene, durch den Rastmechanismus 13 des Ansatzes 10 fixierbare Höhen

innerhalb des Gefäßes 6 eingestellt werden.

Die Ausführungsform nach Fig. 3 unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 2 dadurch, daß die Achse 11 gegenüber dem Deckel 9 mit dem daran angeformten, bei der Ausführungsform nach Fig. 3 nach innen ragenden Ansatz 10 drehbar gelagert ist, wobei wiederum durch einen Rastmechanismus 13 und eine Anzahl axial beabstandeter Umfangsnuten 12 eine Höheneinstellbarkeit der Lagerachse 11 gegeben ist, wie dies in Zusammenhang mit Fig. 2 bereits beschrieben wurde. Das untere Ende der Lagerachse 11 ist fest mit einem Teil des Rührorgans bildenden Bügel 18 verbunden, welcher die Peripherie einer flachen Magnetwerkstoffscheibe 19 umfaßt, die in den Bügel 18 eingeschnappt werden kann und, etwa zu Reinigungszwecken, wieder aus dem Bügel 18 herausgezogen werden kann. Die Abmessungen des Bügels 18 und der magnetischen Kreisscheibe 19 sind so gewählt, daß das von diesen beiden Teilen gebildete Rührorgan in den Hals des als Flasche ausgebildeten Gefäßes 6 eingeführt werden kann.

Die flache Magnetwerkstoffscheibe 19 ist senkrecht zu ihrer Hauptebene magnetisiert und wird durch das von der Basis 1 oberhalb der Basis-Stellfläche 5 erzeugte magnetische Drehfeld synchron in Umdrehung versetzt.

Eine Abwandlung des Rührorgans der Magnet-Rühr-einrichtung nach Fig. 3 ist in Fig. 4 gezeigt. An das untere Ende der Lagerachse 11 ist hier ein Rührorganträger 20 angeformt, welcher die Gestalt eines Rührflügels ähnlich demjenigen von Fig. 2 hat.

In einander gegenüberstehenden Vertikalfächen des Rührflügels 20 sind zylindrische Ansenkungen 21 eingeformt, welche voneinander durch eine dünne Materialwand 22 getrennt sind. In die Ansenkungen 21 sind aus Magnetwerkstoff bestehende Kreisscheiben 23 eingesetzt, welche jeweils senkrecht zu ihrer Hauptebene magnetisiert sind, wobei die Polarisierung, wie in Fig. 4 gezeigt, gewählt ist. Dies hat zur Folge, daß sich die Kreisscheiben 23 mit ihren einander zugekehrten ungleichnamigen Polen anziehen und sich gegenseitig in dem Rührorgan 20 festhalten.

Es versteht sich, daß bei den Ausführungsformen nach den Fig. 2 und 4 die Rührflügelträger aus nicht magnetischem Werkstoff gefertigt sind. Vorzugsweise wird als Werkstoff für die Lagerachse und die Rührflügelträger ein chemisch widerstandsfähiger, magnetisch neutraler Werkstoff gewählt, beispielsweise ein Kunststoff.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 ist die Lagerachse 11 an dem Deckel 9 des flaschenförmigen Gefäßes 6 befestigt oder in bestimmten Grenzen gegenüber dem Deckelteil 9 axial verschieblich. Das untere Ende der Lagerachse 11 ist drehbar und axial verschieblich mit dem Rührorgan 24 verbunden. Dieses enthält eine aus Magnetwerkstoff, beispielsweise aus Samarium-Kobalt oder aus Neodym-Bor, gefertigte flache Scheibe 19, welche in einen Rührflügelträger 25 eingesetzt ist. Dieser Rührflügelträger 25 weist an einer Halteeinrichtung für die Kreisscheibe 19 aus Magnetwerkstoff angeformte Lagerwangen 26 auf, die parallel zur Drehachse 11 von der Magnetscheibe 19 aus nach aufwärts ragen und zwischen sich einen Führungsspalt 27 ausbilden. In diesem Führungsspalt 27 ist ein am unteren Ende der Lagerachse 11 drehbar befestigtes Führungsstück 28 in der aus Fig. 5 ersichtlichen Weise axial verschieblich geführt. Außerdem reicht die Lagerachse 11 durch eine Bohrung in einem Verbindungsstück 29 der Wangen 26 hindurch. Aufgrund dieser Konstruktion wird erreicht, daß das

Rührorgan 24 der Ausführungsform nach Fig. 5 im Betrieb jeweils unterschiedliche Höhen relativ zu dem Deckel 9 einnehmen kann. Der Rührflügelträger 24 der Ausführungsform nach Fig. 5 kann ebenso wie der Rührflügelträger 14 der Ausführungsform nach Fig. 2 zweiteilig ausgebildet sein, wobei die einzelnen Teile, welche beispielsweise aus zähelastischem Kunststoff bestehen, um die Drehlagerung zu der Lagerachse 11 herum und um die flachen Scheiben oder Platten aus Magnetwerkstoff zusammengeschlossen und verrastet werden können.

In bestimmten Fällen kann es zweckmäßig sein, das Rührorgan, welches in Fig. 6 mit 30 bezeichnet ist, gegenüber dem die Flüssigkeit 7 enthaltenden Gefäß nicht axial drehbar, sondern um eine im Winkel zu der Gefäßachse orientierte Achse drehbar zu lagern.

Zu diesem Zwecke ist am oberen Ende der Lagerachse 11 eine Gelenkkugel 31 angeordnet, welche mit einer Kugelgelenkpfanne des Deckels 9 des Gefäßes 6 zusammenwirkt. Das Rührorgan 30 ist am unteren Ende der Lagerachse 11 befestigt. Die Kugelgelenkabstützung der Lagerachse 11 gegenüber dem Deckel 9 bildet nicht nur eine Schwenklagerung sondern auch eine Drehlagerung für die Achse 11.

Das Rührorgan 30 besteht ähnlich wie bei den Ausführungsformen nach den Fig. 3 und 5 aus einem etwa aus Kunststoff gefertigten Rührflügelträger 32, welcher an der Lagerachse 11 befestigt ist und in welchen eine flache Kreisscheibe aus Magnetwerkstoff 33 eingesetzt ist. Die Magnetwerkstoffscheibe 33 ist so magnetisiert, daß sie auf der dem Betrachter von Fig. 6 zugekehrten Seite einen Nordpol oder Südpol ausbildet und auf der gegenüberliegenden Seite einen Südpol oder Nordpol ausbildet.

Je nach Ausgestaltung des von der Gerätebasis 1 oberhalb der Basis-Stellfläche 5 erzeugten magnetischen Drehfeldes kann das sich in diesem Drehfeld ausrichtende Rührorgan 30 um die Lagerachse 11 rotieren und dabei beispielsweise die in Fig. 6 gezeigte Schrägstellung der Lagerachse 11 beibehalten oder aber die Rührbewegungen unter Präzession der Lagerachse 11 ausführen. Eine Rotation des Rührorgans in der in Fig. 6 gezeigten Stellung der Lagerachse 11 ist beispielsweise dann möglich, wenn das Gefäß 6 unbeabsichtigt oder auch bewußt exzentrisch zu der betreffenden Rührstelle auf die Basis-Stellfläche 5 der Basis 1 aufgestellt ist.

Aus den Fig. 7 bis 9 ist ersichtlich, daß Rührorgane für Magnet-Rührreinrichtungen der hier angegebenen Art nicht notwendigerweise einer Abstützung einer Lagerachse oder Lagerkonstruktion bedürfen, sondern, wie in Fig. 1 prinzipiell gezeigt, auch lediglich in das Gefäß 6 eingesetzt werden können und sich im Betrieb am Gefäßboden abstützen, soweit sie nicht durch die Rotationsbewegung in der zu mischenden oder zu rührenden Flüssigkeit 7 schwimmen.

Die bevorzugtermaßen die Gestalt einer flachen Scheibe aufweisenden Magnetwerkstoffteile der Rührorgane sind bei Ausführungsformen gemäß Fig. 7 in eine etwa aus Kunststoff gefertigte Stabilisationsscheibe 34 eingedrückt, welche mit einem Schlitz zur Aufnahme der Magnetwerkstoffscheibe 35 versehen ist. Die Magnetwerkstoffscheibe 35 besitzt wieder eine Magnetisierung senkrecht zu ihrer Hauptebene und wird von der Stabilisierungsscheibe 34 bei Ausführung der Drehbewegung unter Ausrichtung im Drehmagnetfeld der Basis 1 derart vertikal gehalten, daß sie einen maximalen Rührereffekt in der Flüssigkeit 7 erzeugt. Bevorzugter

Werkstoff für die Magnetwerkstoffscheibe 35 ist wiederum Samarium-Kobalt oder Neodym-Bor. Bei dem in Fig. 7 in seinem unteren Teil gezeigten Gefäß kann es sich um ein Reagenzglas handeln, das zusammen mit einer Vielzahl weiterer, ebenfalls Rührorgane nach Fig. 7 enthaltender Reagenzgläser in einer Haltevorrichtung auf eine Basis 1 aufgesetzt ist, die eine entsprechende Vielzahl von Rührstellen hat.

Während bei der Ausführungsform nach Fig. 7 das Rührorgan insbesondere derart rotiert, daß die Rotationsachse mit der Achse der Stabilisierungsscheibe 34 etwa zusammenfällt, ist bei der Ausführungsform nach Fig. 6 die Anordnung so getroffen, daß die Magnetwerkstoffscheibe 35 dieser Ausführungsform in einen Rührflügelring 36 eingesetzt ist, der beispielsweise aus Kunststoff besteht und an den senkrecht zu den Hauptebenen der Magnetwerkstoffscheibe 35 kreissegmentförmige Rührflügel 37 angeformt sind, so daß die Umrise des Rührorgans nach Fig. 8 in seiner Gesamtheit einer Kugelform angenähert sind.

Schließlich hat bei der Ausführungsform nach Fig. 9 die flache Magnetwerkstoffplatte 38 Rautengestalt und ist in eine Stabilisierungsscheibe 39 eingesetzt, die der Stabilisierungsscheibe 34 der Ausführungsform nach Fig. 7 etwa entspricht und die mit Durchbrüchen 40 zur Erhöhung des Rührereffekts versehen ist. Die Rautenform der Magnetwerkstoffplatte 34 ermöglicht es, das gesamte Rührorgan über eine Rautenspitze als Spitzenlagerung gegenüber dem Boden des Gefäßes 6 abzustützen. Die Magnetisierung der Magnetwerkstoffplatte 38 ist wiederum so gewählt, daß diese senkrecht zu ihrer Hauptebene magnetisiert ist.

Während bei den zuvor beschriebenen Ausführungsformen das Rührorgan bzw. jedes Rührorgan eine Rotationsbewegung relativ zu dem Gefäß 6 innerhalb der Flüssigkeit 7 ausführt, kann gemäß einer abgewandelten, in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform des Rührorgans auch Schlagbewegungen oder Paddelbewegungen in der Flüssigkeit 7 ausführen, um die Flüssigkeit in dem Gefäß 6 zu durchmischen.

Von dem Deckel 9 des Gefäßes 6 der Einrichtung nach Fig. 10 aus ragt ein Trägerstab 41 in das Gefäß und in die Flüssigkeit 7 hinein. Am unteren Ende des Trägerstabes 41 ist eine Nabe 42 befestigt, an deren Außenumfang über Filmgelenke 43 blütenblattartig Rührpaddel 44 angeschlossen sind, in denen jeweils beispielsweise kreisscheibenförmige Magnetwerkstoffteile 45 eingelagert oder eingegossen sind. Diese Magnetwerkstoffscheiben sind wiederum senkrecht zu ihrer Hauptebene magnetisiert, wie dies in Fig. 10 angedeutet ist. Innerhalb der Basis 1 der Einrichtung nach Fig. 10 befindet sich ein Antrieb 46, welcher einen starken Magneten 47 an einem Trägerarm 48 exzentrisch zur Achse des Antriebs 46 und zu der Achse des Trägerstabes 41 rundum führt. Unter dem Einfluß des ortsbeweglichen Magnetfeldes des Magneten 47 führen die Rührpaddel des Rührorgans unter Rückstellung durch die Federkraft der Filmgelenke 43 in der Flüssigkeit Paddel-Rührbewegungen aus.

Die in Fig. 10 strichpunktiert angedeuteten Rührpaddelstellungen ergeben sich beim Einführen und Entnehmen des Rührorgans aus dem Gefäß 6 über dessen engen Flaschenhals unter Abbiegung um die Filmgelenke 43. Gemäß nicht gezeigten Abwandlungen der Ausführungsform nach Fig. 10 können die Rührpaddel auch begrenzte, in Umfangsrichtung verlaufende Paddelbewegungen ausführen. In jedem Falle aber verlaufen die Bewegungen etwa senkrecht zur Hauptebene und etwa

parallel zur Magnetisierungsrichtung der flachplattenförmigen oder scheibenförmigen Magnetwerkstoffteile, die auf diese Weise einen wesentlichen Teil der wirksamen Rührflügel-Querschnittsfläche ausfüllen.

Es sei noch erwähnt, daß innerhalb der Basis 1 anstelle elektrisch erregter Magnetfelderzeugungssysteme in bestimmten Fällen auch insbesondere rotierend angetriebene passive Teile eines magnetischen Kreises vorgesehen sein können, derart, daß sich ein Rührorgan mit einem hochmagnetisierten magnetischen Werkstoff als Teil des magnetischen Kreises ausrichtet und der Drehbewegung der in der Basis befindlichen Systemteile folgt.

Patentansprüche

15

1. Magnet-Rührereinrichtung mit einer Basis (1), mittels welcher nahe einer Basisfläche mindestens ein sich periodisch änderndes, insbesondere rotierendes, Magnetfeld erzeugbar ist, mit einem bzw. je einem nahe der oder auf der Basisfläche (5) angeordneten Gefäß (6) aus magnetisch neutralem Werkstoff zur Aufnahme einer zu rührenden Substanz (7), und mit einem in dem bzw. jedem Gefäß befindlichen Rührorgan (8), welches magnetischen Werkstoff zumindest enthält, der sich im Magnetfeld derart ausrichtet, daß das Rührorgan im Gefäß Rührbewegungen ausführt, dadurch gekennzeichnet, daß der magnetische Werkstoff in Gestalt mindestens einer flachen Scheibe oder Platte (8; 16, 17; 19; 23; 33; 35; 38; 45) vorhanden ist, die senkrecht zur Ebene der Scheibe oder Platte magnetisiert ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Scheibe oder Platte aus Samarium-Kobalt oder Neodym-Bor besteht.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Scheibe oder Platte in einen Rührflügel oder Rührlöffel eingelassen ist, der von einem Magnetfeld der Basis zur Rotationsbewegung und/oder Hin- und Herbewegung veranlaßt wird.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rührflügel oder Rührlöffel insbesondere über eine höhenverstellbare, einrastbare Drehlagerung, an einer stillstehenden Achse (11) gelagert ist, die an einem Deckel (9) des Gefäßes (6) befestigt ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rührflügel oder Rührlöffel an einer Achse (11) befestigt ist, die über eine insbesondere höhenverstellbare Drehlagerung oder Pendellagerung mit dem Deckel (9) des Gefäßes (6) Verbindung hat.

6. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Rührorgan mindestens eine Trägerscheibe aufweist, in welche die mindestens eine Scheibe oder Platte derart eingelassen ist, daß diese mit ihrer Platten-Hauptebene senkrecht stehend sich um eine Vertikalachse dreht.

7. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß längs Durchmesserlinien einander durchsetzende, kreisscheibenförmige Trägerscheiben vorgesehen sind, von denen eine in ihrem mittleren Bereich die flache Scheibe oder Platte aus magnetischen Werkstoff enthält und die das Rührorgan bilden (Fig. 8).

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, daß das Rührorgan einen Rührflügelträger aufweist, der um eine oder mindestens eine flache Scheibe oder Platte aus magnetischem Werkstoff, die senkrecht zu ihrer Hauptebene magnetisiert ist bzw. sind, zusammengesetzt ist oder zusammengeklipst ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das oder jedes Rührorgan über elastische Filmgelenke an einen Trägerstab angeschlossene Rührpaddel aufweist, in welche die flachen Scheiben oder Platten aus magnetischem Werkstoff eingefformt sind.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

Best Available Copy

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

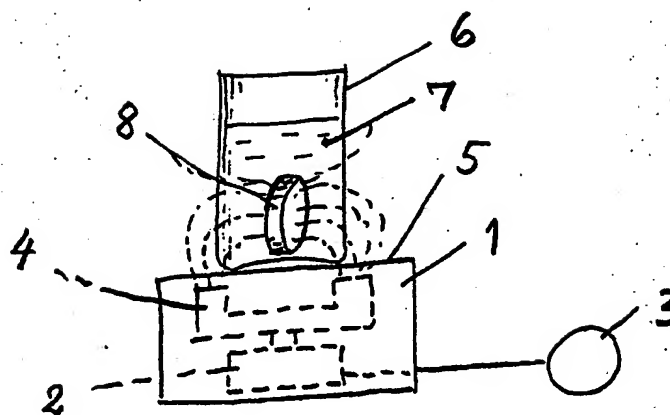


FIG. 1

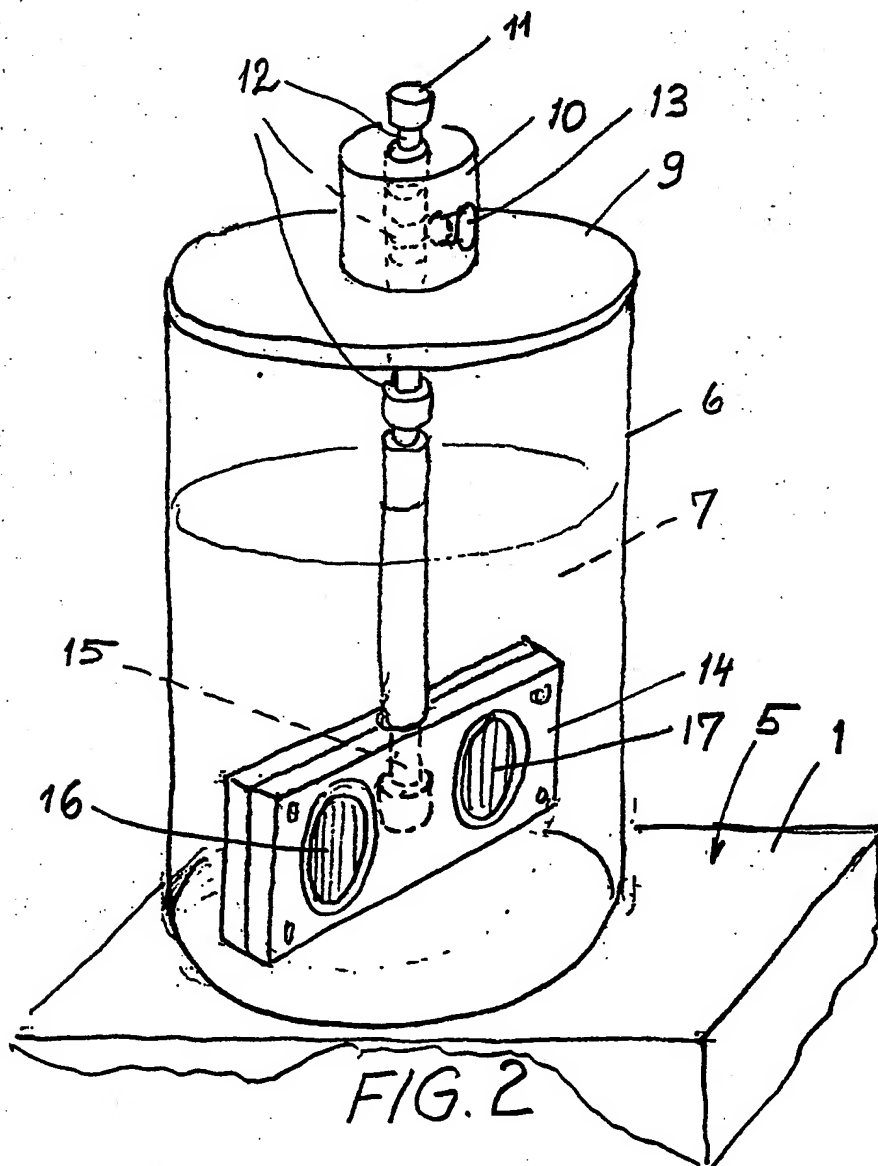


FIG. 2

BEST AVAILABLE COPY

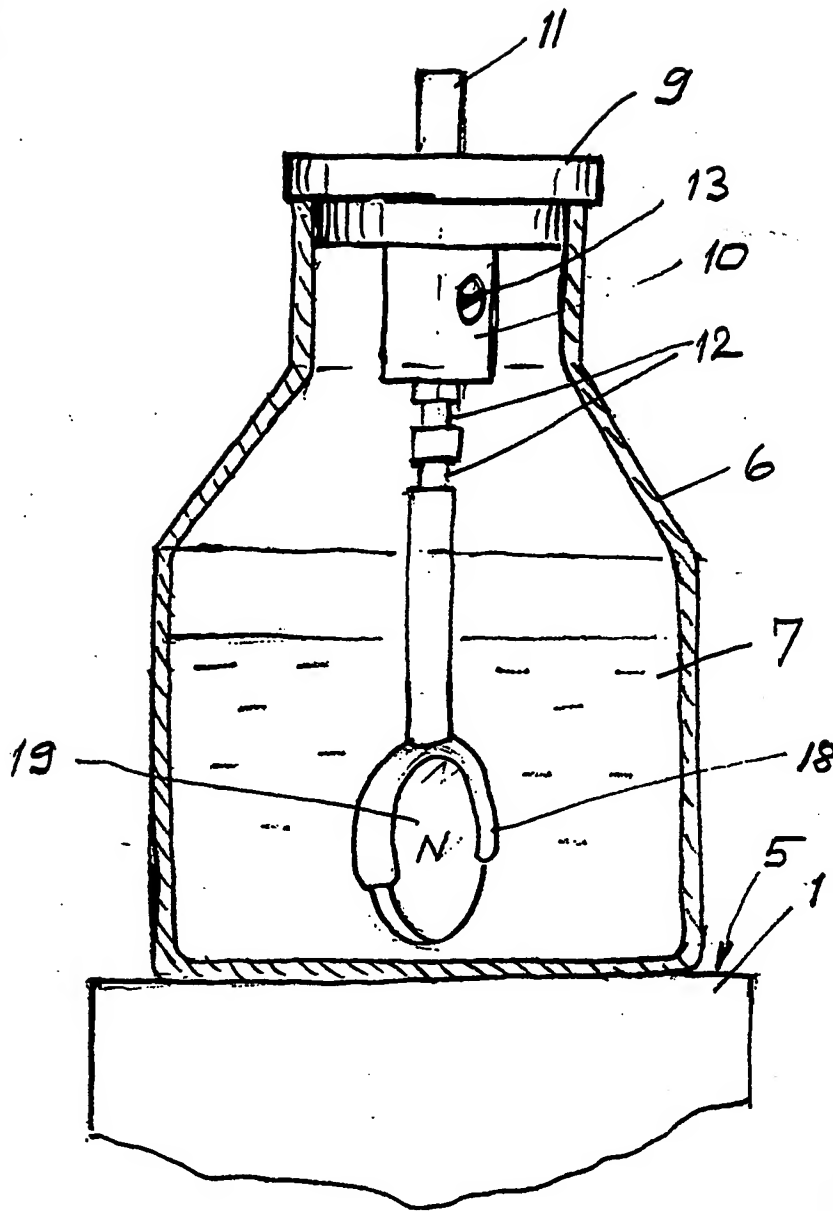


FIG. 3

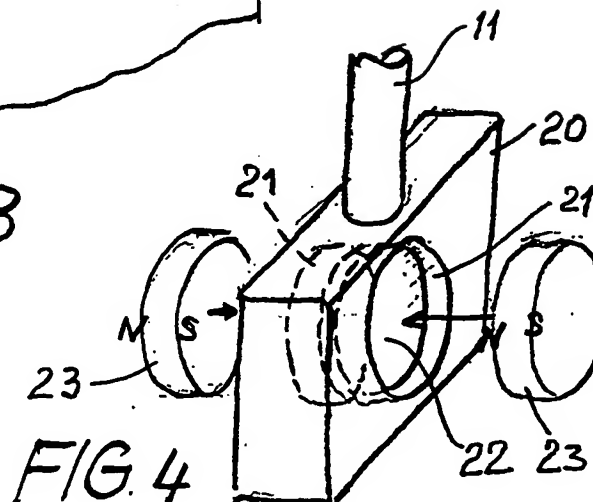


FIG. 4

BEST AVAILABLE COPY

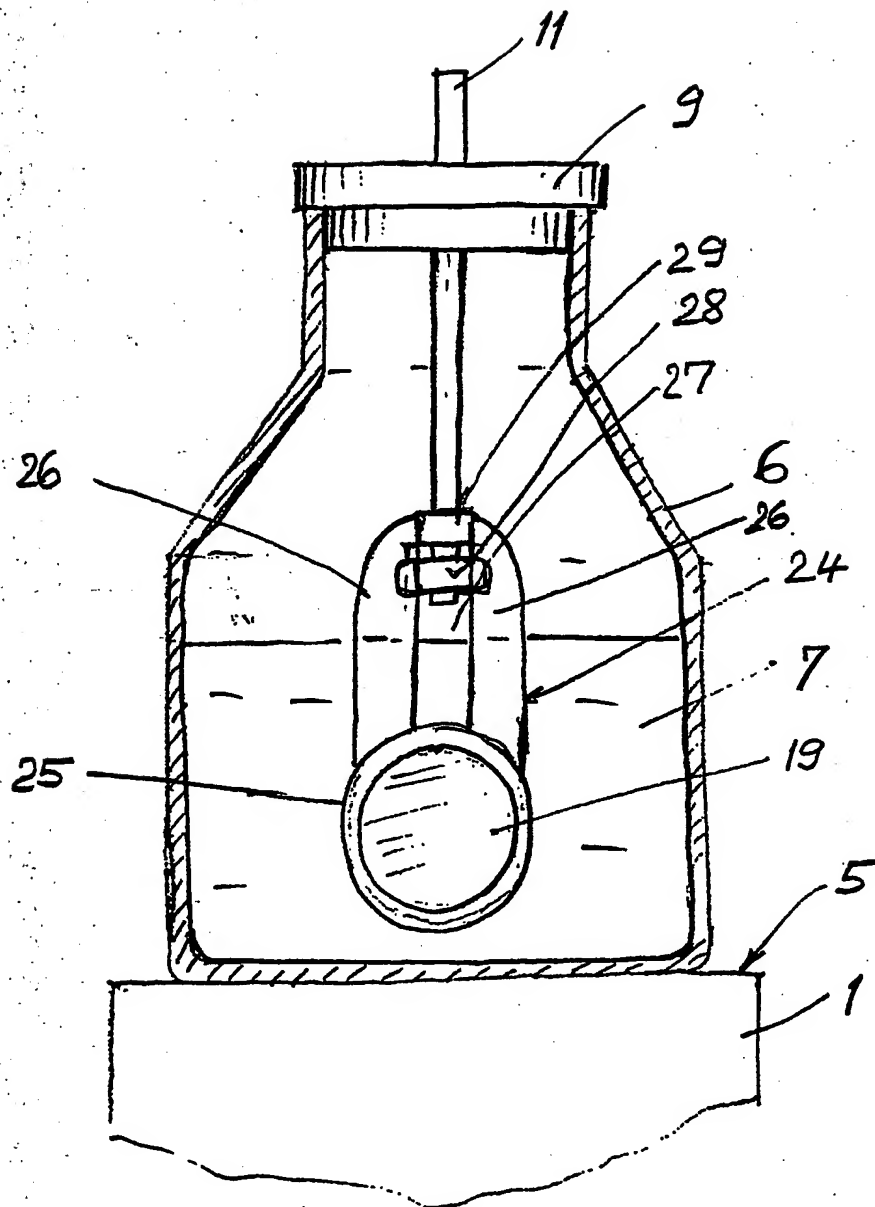


FIG. 5

Best Available Copy

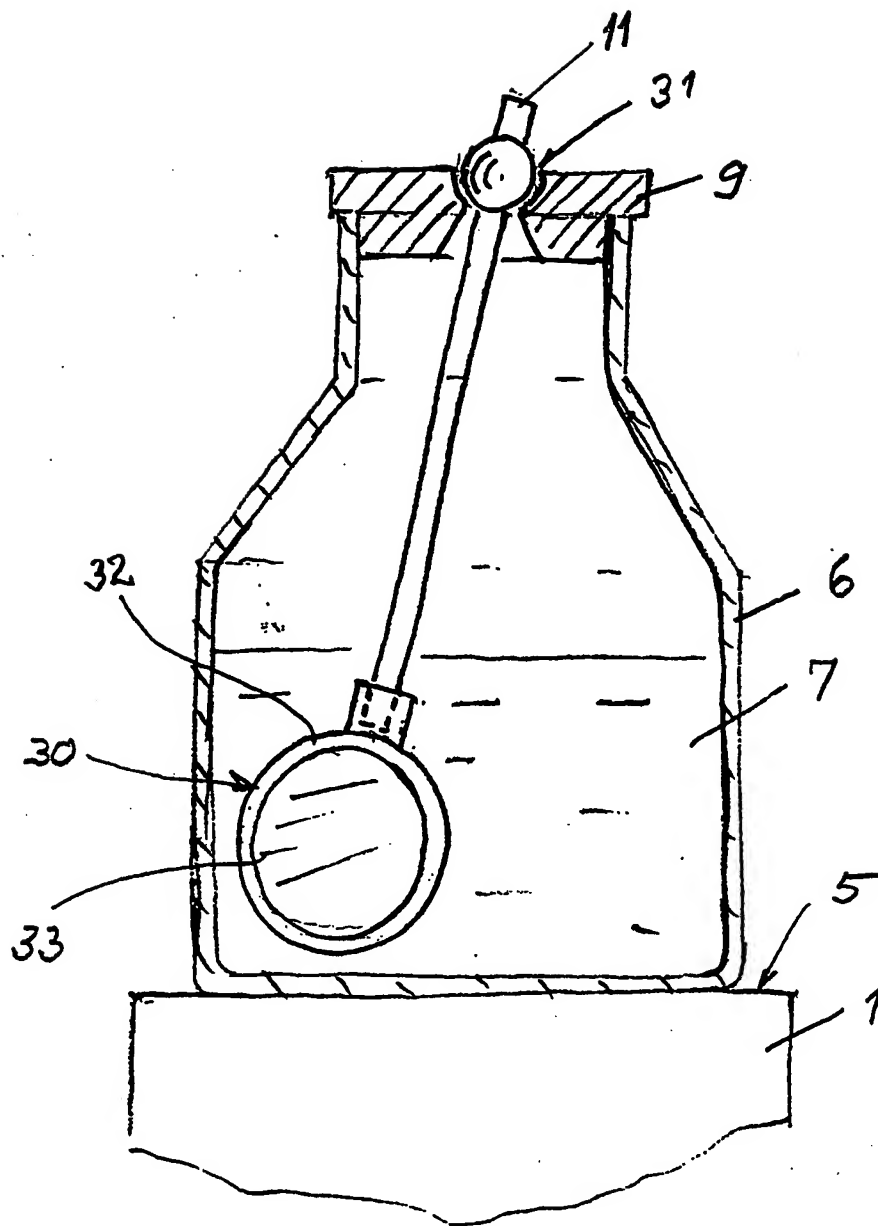
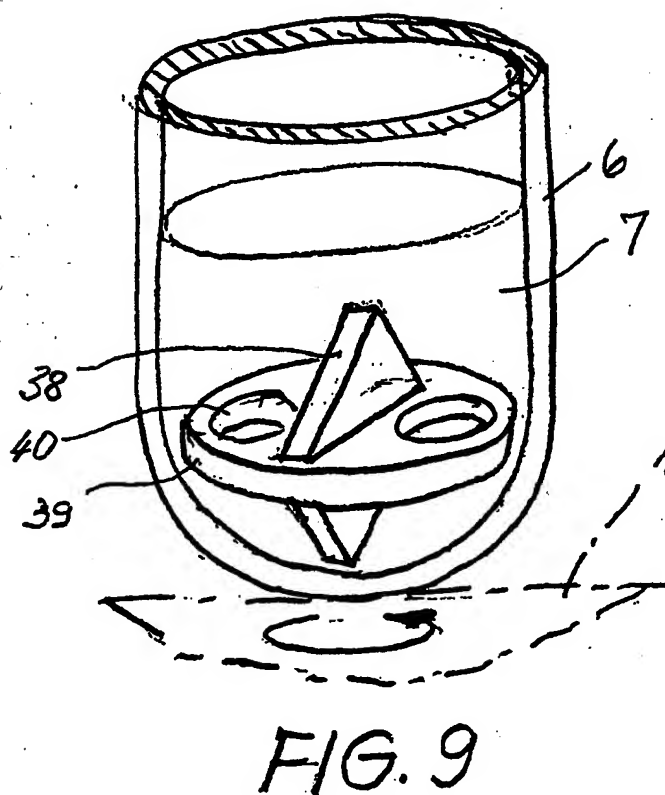
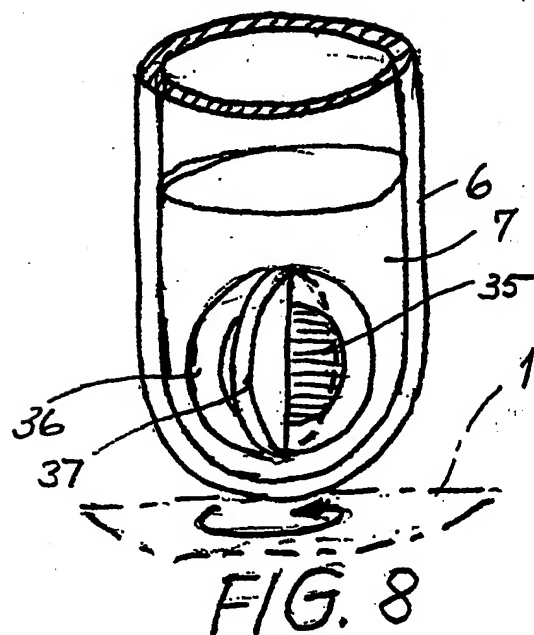
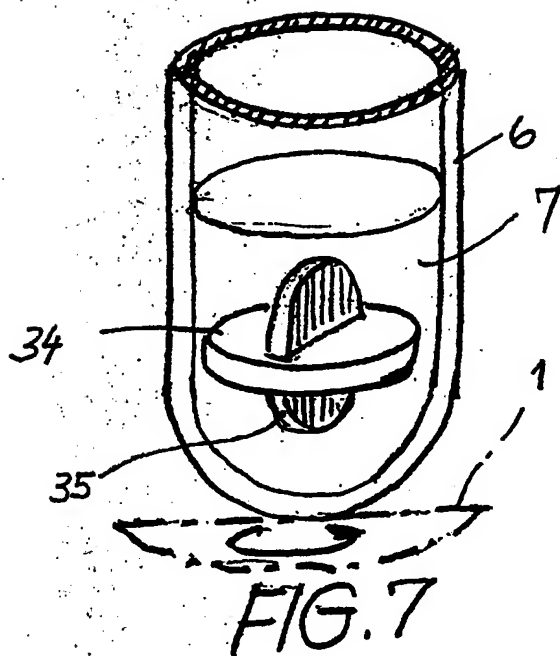


FIG. 6



Best Available Copy

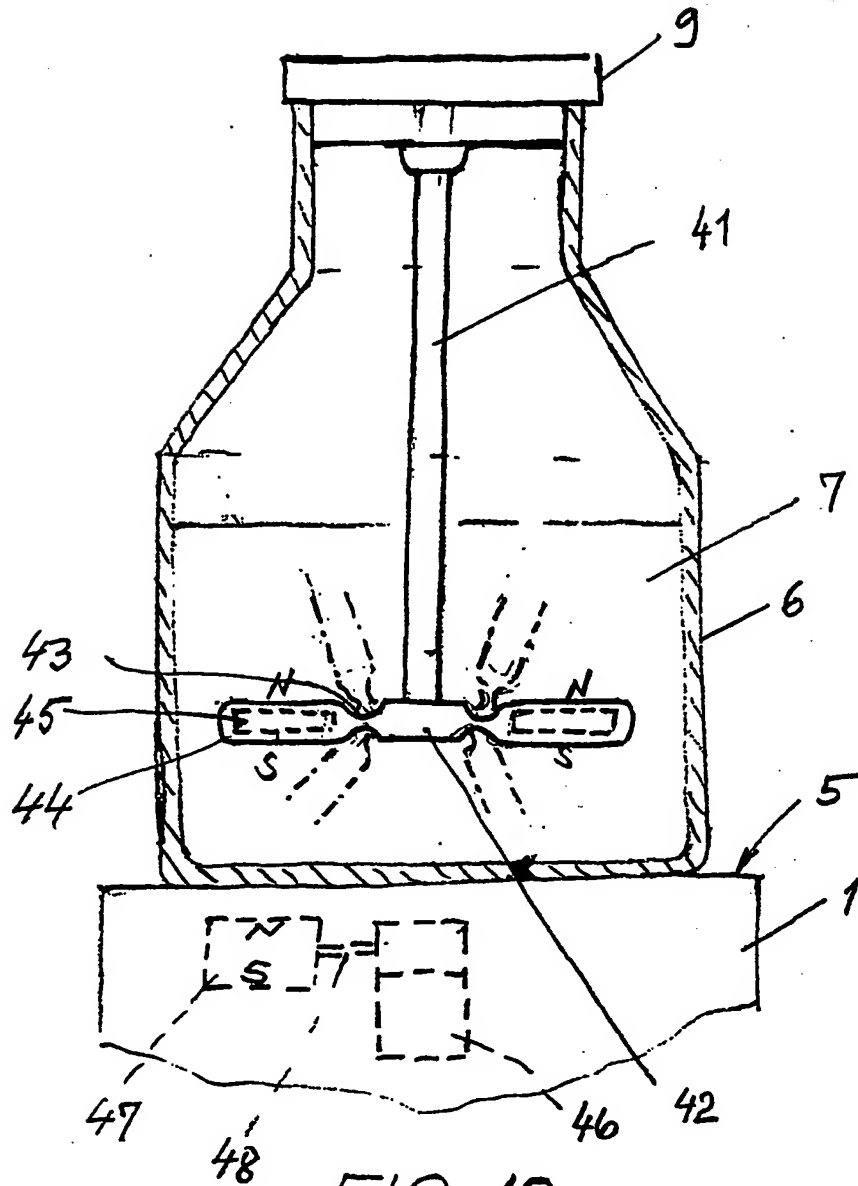


FIG. 10

Best Available Copy

THIS PAGE BLANK (USPTO)